

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-277887

(43)Date of publication of application : 06.10.2000

(51)Int.Cl.

H05K 3/20

(21)Application number : 11-081540

(71)Applicant : MURATA MFG CO LTD

(22)Date of filing : 25.03.1999

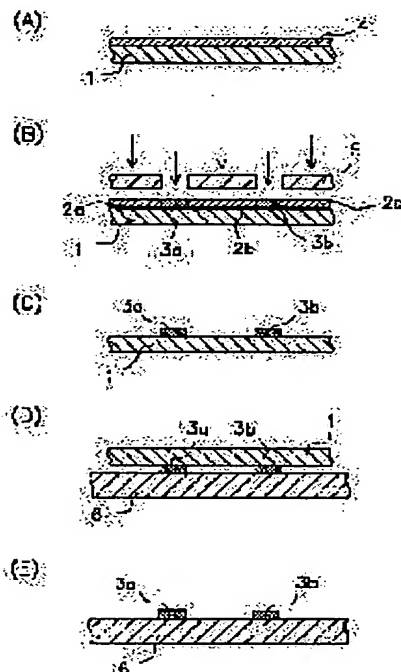
(72)Inventor : KUBOTA MASAHIRO
INAMI MICHIAKI
WATANABE SHIZUHARU

(54) METHOD OF FORMING CONDUCTIVE PATTERN AND MANUFACTURING CERAMIC MULTILAYER BOARD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To form a fine conductor pattern at high accuracy by fully suppressing gelation of a coat on a support in a conductor pattern forming process by the transfer method using a photosensitive conductor paste.

SOLUTION: This conductor pattern forming method comprises the steps of coating a photosensitive conductor paste composed of an organic binder having an acid functional group, a photosensitive organic component, a polyvalent metal powder and a monool compd. having boiling point of 178° C or more on a support 1 to form a coating film 2, forming conductor patterns 3a, 3b by exposing and developing the coating film 2, and transferring the conductor patterns 3a, 3b on the support 1 to a ceramic green sheet 6.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

09.08.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2000-277887

(P 2000-277887A)

(43) 公開日 平成12年10月6日 (2000. 10. 6)

(51) Int. Cl. 7

識別記号

F I

テーマコード (参考)

H 0 5 K 3/20

H 0 5 K 3/20

A 5E343

審査請求 未請求 請求項の数 8

O L

(全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平11-81540

(22) 出願日 平成11年3月25日 (1999. 3. 25)

(71) 出願人 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72) 発明者 久保田 正博

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式

会社村田製作所内

(72) 発明者 伊波 通明

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式

会社村田製作所内

(72) 発明者 渡辺 静晴

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式

会社村田製作所内

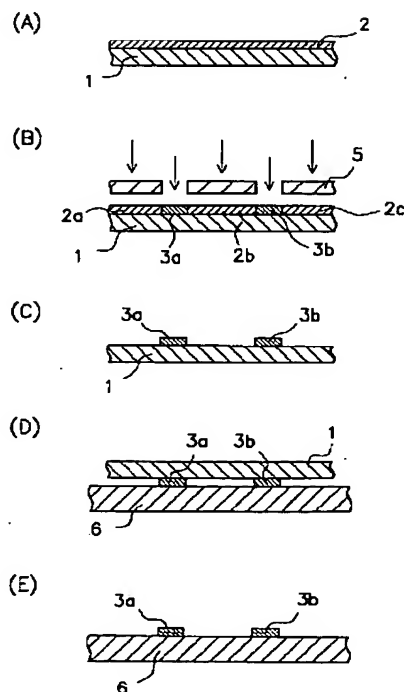
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 導体パターンの形成方法並びにセラミック多層基板の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 感光性導体ペーストを用いた転写法による導体パターン形成方法において、感光性導体ペーストのゲル化並びに支持体上塗布物のゲル化を十分に抑制して、高精度に微細な導体パターンを形成すること。

【解決手段】 酸性官能基を有する有機バインダ、感光性有機成分、多価金属粉末、並びに、沸点178℃以上のモノオール化合物からなる感光性導体ペーストを支持体1上に塗布して、塗布膜2を形成する工程と、塗布膜2を露光、現像して導体パターン3a、3bを形成する工程と、支持体1上に形成された導体パターン3a、3bをセラミックグリーンシート6上に転写する工程と、を有する、導体パターンの形成方法。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 酸性官能基を有する有機バインダ、感光性有機成分、多価金属粉末、並びに、沸点 178℃以上のモノオール化合物からなる感光性導体ペーストを支持体上に塗布する工程と、

前記感光性導体ペーストを露光、現像して所定の導体パターンを形成する工程と、

前記支持体上に形成された前記導体パターンを基板上に転写する工程と、を有することを特徴とする、導体パターンの形成方法。

【請求項 2】 酸性官能基を有する有機バインダ、感光性有機成分、多価金属粉末、並びに、前記有機バインダのアニオンを吸着する性質を有するアニオン吸着性物質からなる感光性導体ペーストを支持体上に塗布する工程と、

前記感光性導体ペーストを露光、現像して所定の導体パターンを形成する工程と、

前記支持体上に形成された前記導体パターンを基板上に転写する工程と、を有することを特徴とする、導体パターンの形成方法。

【請求項 3】 酸性官能基を有する有機バインダ、感光性有機成分、多価金属粉末、並びに、チクソ剤からなる感光性導体ペーストを支持体上に塗布する工程と、前記感光性導体ペーストを露光、現像して所定の導体パターンを形成する工程と、前記支持体上に形成された前記導体パターンを基板上に転写する工程と、を有することを特徴とする、導体パターンの形成方法。

【請求項 4】 前記多価金属粉末は、銅、アルミニウム、パラジウム、ニッケル、及び鉄からなる群より選ばれる少なくとも 1 種の金属粉末又は合金粉末であることを特徴とする、請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の導体パターンの形成方法。

【請求項 5】 酸性官能基を有する有機バインダ、感光性有機成分、多価金属粉末、並びに、沸点 178℃以上のモノオール化合物からなる感光性導体ペーストを支持体上に塗布する工程と、

前記感光性導体ペーストを露光、現像して所定の導体パターンを形成する工程と、

前記支持体上に形成された前記導体パターンをセラミックグリーンシート上に転写する工程と、

前記導体パターンの設けられたセラミックグリーンシートを積層、焼成する工程と、を有することを特徴とする、セラミック多層基板の製造方法。

【請求項 6】 酸性官能基を有する有機バインダ、感光性有機成分、多価金属粉末、並びに、前記有機バインダのアニオンを吸着する性質を有するアニオン吸着性物質からなる感光性導体ペーストを支持体上に塗布する工程と、

前記感光性導体ペーストを露光、現像して所定の導体パ

ターンを形成する工程と、

前記支持体上に形成された前記導体パターンをセラミックグリーンシート上に転写する工程と、

前記導体パターンの設けられたセラミックグリーンシートを積層、焼成する工程と、を有することを特徴とする、セラミック多層基板の製造方法。

【請求項 7】 酸性官能基を有する有機バインダ、感光性有機成分、多価金属粉末、並びに、チクソ剤からなる感光性導体ペーストを支持体上に塗布する工程と、

10 前記感光性導体ペーストを露光、現像して所定の導体パターンを形成する工程と、

前記支持体上に形成された前記導体パターンをセラミックグリーンシート上に転写する工程と、

前記導体パターンの設けられたセラミックグリーンシートを積層、焼成する工程と、

を有することを特徴とする、セラミック多層基板の製造方法。

【請求項 8】 前記多価金属粉末は、銅、アルミニウム、パラジウム、ニッケル、及び鉄からなる群より選ばれる少なくとも 1 種の金属粉末又は合金粉末であることを特徴とする、請求項 5 乃至 7 のいずれかに記載のセラミック多層基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、感光性導体ペーストを用いた導体パターンの形成方法、並びに、セラミック多層基板の製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、移動体通信機器、衛星放送受信機器、コンピュータ等に用いられる高周波電子部品は、小型かつ高性能であることが強く求められている。また、高周波電子部品の配線パターンに関しても、その高密度化及び信号の高速化への対応が要求されており、その高密度化や信号の高速化を達成するためには、配線や電極等の導体パターンの微細化及び厚膜化が必要である。

【0003】従来より、高周波電子部品の導体パターン形成は、銅等の多価金属粉末と有機バインダや有機溶媒からなる有機ビヒクルとを混合した導体ペーストを用いて絶縁性基板上にパターンを形成し、次いでこれを乾燥した後、焼成するといった手法が用いられてきた。ここで、導体パターン形成はスクリーン印刷法によるのが一般的であり、この方法で形成した導体パターンの幅及びピッチは 50 μ m 程度が限界であった。

【0004】これに対して、特開昭 63-99596 号公報には、複数の支持体上に導体パターンを形成し、それをグリーンシート上に転写するといった転写法が開示されている。この転写法によれば、スクリーン印刷によるグリーンシート上への導体パターンの形成に比べて、にじみやかすれを抑制して高精度に微細な導体パターンを形成することができる。しかしながら、この方法で

は、支持体上への導体パターンをスクリーン印刷によって形成しているので、前述したように、導体パターンの幅及びピッチは $50\mu\text{m}$ 程度が限界である。

【0005】また、特開平10-75039号公報、特開平10-200260号公報、特開平10-209334号公報等には、上述した転写法において、支持体上に感光性導体ペーストを用いたフォトリソグラフィ法によって導体パターンを形成し、これをセラミックグリーンシートに転写するといった方法が提案されている。この方法によれば、導体パターンのにじみやかすれ等を抑制したうえ、幅及びピッチが $50\mu\text{m}$ 以下の極めて微細な導体パターンを形成できる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】近年、環境への配慮から、フォトリソグラフィ法においては、水若しくはアルカリによる現像が可能であることが望まれており、そのためにプロトンを遊離する性質を有したカルボキシル基等の酸性官能基が感光性有機バインダ中に導入されている。

【0007】上述した転写法において、そのような感光性有機バインダを用いた場合、特に導体材料が銅等の多価金属粉末であると、プロトン遊離後に生成される有機バインダのアニオンと多価金属のイオンとが反応して、イオン架橋による3次元ネットワークが形成され、ひいては感光性導体ペーストのゲル化に至ることがある。

【0008】感光性導体ペーストがゲル化すると、ペースト粘度が高くなるために、支持体上に感光性導体ペーストを塗布することが困難になる。また、ゲル化が進行する前に塗布できたとしても、露光、現像処理時に未露光部が現像液に溶出しなくなるばかりか、セラミックグリーンシートへの転写性も低下してしまう。

【0009】これに対して、特開平9-218509号公報ではリン酸等のリン含有化合物を、特開平9-218508号公報及び特開平10-209334号公報ではベンゾトリアゾール等のアゾール構造を持つ化合物を、それぞれ感光性導体ペーストに含有させることで、そのゲル化を防げるとしている。しかし、実際には、これらの方法は、感光性導体ペーストがゲル化するまでの時間を若干伸ばすに過ぎず、特に上述した転写法において、微細な導体パターンの形成は実質的に困難であった。

【0010】また、感光性ペーストのゲル化を良好に防止する手法として、特開平10-171107号公報には、ペースト中に3-メチルー3-メトキシブタノールを添加するといった手法が開示されている。しかしながら、3-メチルー3-メトキシブタノールは沸点が 174°C と低いため、支持体上に形成した塗膜を乾燥したときに、3-メチルー3-メトキシブタノールが塗膜から完全に蒸発して、ゲル化防止の効用が大きく低下することがある。乾燥後の塗膜がゲル化すると、上述したよう

に、その露光時に未露光部が現像液に溶出しなくなるばかりか、セラミックグリーンシートへの転写性も低下することがある。

【0011】本発明は、上述した問題点を解決するものであり、その目的は、感光性導体ペーストのゲル化、並びに、乾燥後の塗膜のゲル化を十分に抑制して、高精度に微細な導体パターンを形成する、導体パターンの形成方法を提供することにある。

【0012】本発明の更に他の目的は、セラミックグリーンシート上に高精度に微細な導体パターンを形成して、高速信号化、高密度配線化に十分に対応したセラミック多層基板を製造することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】すなわち、本発明は、酸性官能基を有する有機バインダ、感光性有機成分、多価金属粉末、並びに、沸点 178°C 以上のモノオール化合物からなる感光性導体ペーストを支持体上に塗布する工程と、前記感光性導体ペーストを露光、現像して所定の導体パターンを形成する工程と、前記支持体上に形成された前記導体パターンを基板上に転写する工程と、を有することを特徴とする導体パターンの形成方法（以下、本発明の第1の導体パターン形成方法と称する。）に係るものである。

【0014】また、本発明は、酸性官能基を有する有機バインダ、感光性有機成分、多価金属粉末、並びに、前記有機バインダのアニオンを吸着する性質を有するアニオン吸着性物質からなる感光性導体ペーストを支持体上に塗布する工程と、前記感光性導体ペーストを露光、現像して所定の導体パターンを形成する工程と、前記支持体上に形成された前記導体パターンを基板上に転写する工程と、を有することを特徴とする導体パターンの形成方法（以下、本発明の第2の導体パターン形成方法と称する。）に係るものである。

【0015】また、本発明は、酸性官能基を有する有機バインダ、感光性有機成分、多価金属粉末、並びに、チクソ剤からなる感光性導体ペーストを支持体上に塗布する工程と、前記感光性導体ペーストを露光、現像して所定の導体パターンを形成する工程と、前記支持体上に形成された前記導体パターンを基板上に転写する工程と、を有することを特徴とする導体パターンの形成方法（以下、本発明の第3の導体パターン形成方法と称する。）に係るものである。

【0016】さらに、本発明は、酸性官能基を有する有機バインダ、感光性有機成分、多価金属粉末、並びに、沸点 178°C 以上のモノオール化合物からなる感光性導体ペーストを支持体上に塗布する工程と、前記感光性導体ペーストを露光、現像して所定の導体パターンを形成する工程と、前記支持体上に形成された前記導体パターンをセラミックグリーンシート上に転写する工程と、前記導体パターンの設けられたセラミックグリーンシート

を積層、焼成する工程と、を有することを特徴とするセラミック多層基板の製造方法（以下、本発明の第1のセラミック多層基板の製造方法と称する。）を提供するものである。

【0017】また、本発明は、酸性官能基を有する有機バインダ、感光性有機成分、多価金属粉末、並びに、前記有機バインダのアニオンを吸着する性質を有するアニオン吸着性物質からなる感光性導体ペーストを支持体上に塗布する工程と、前記感光性導体ペーストを露光、現像して所定の導体パターンを形成する工程と、前記支持体上に形成された前記導体パターンをセラミックグリーンシート上に転写する工程と、前記導体パターンの設けられたセラミックグリーンシートを積層、焼成する工程と、を有することを特徴とするセラミック多層基板の製造方法（以下、本発明の第2のセラミック多層基板の製造方法と称する。）を提供するものである。

【0018】また、本発明は、酸性官能基を有する有機バインダ、感光性有機成分、多価金属粉末、並びに、チクソ剤からなる感光性導体ペーストを支持体上に塗布する工程と、前記感光性導体ペーストを露光、現像して所定の導体パターンを形成する工程と、前記支持体上に形成された前記導体パターンをセラミックグリーンシート上に転写する工程と、前記導体パターンの設けられたセラミックグリーンシートを積層、焼成する工程と、を有することを特徴とするセラミック多層基板の製造方法（以下、本発明の第3のセラミック多層基板の製造方法と称する。）を提供するものである。

【0019】本発明の第1の導体パターン形成方法によれば、感光性導体ペースト中に沸点178℃以上のモノオール化合物を含有しているので、感光性導体ペーストのゲル化、並びに、乾燥後の塗膜のゲル化を十分に抑制して、高精度に微細な導体パターンを形成することができる。

【0020】また、本発明の第1のセラミック多層基板の製造方法によれば、感光性導体ペースト中に沸点178℃以上のモノオール化合物が含まれているので、感光性導体ペーストのゲル化、並びに、乾燥後の塗膜のゲル化を十分に抑制し、セラミックグリーンシート上に高精度で微細な導体パターンを形成することができ、ひいては、高速信号化、高密度配線化に十分に対応したセラミック多層基板が得られる。

【0021】これは、モノオール化合物中のヒドロキシル基は、有機バインダの酸性官能基（特にカルボキシル基）に比べて、多価金属イオンとの結合力が際立って強く、したがって、モノオール化合物と多価金属イオンとが先に反応して、有機バインダと多価金属イオンとのイオン架橋及びその3次元ネットワークの形成を妨げることによるものである。また、モノオール化合物はただ1つのヒドロキシル基を有するので、モノオール化合物と多価金属イオンとが結合しても、イオン架橋による3次

元ネットワークを形成せず、さらに、その沸点が178℃以上であるから、感光性導体ペーストの塗布後、乾燥処理を施した後でも、モノオール化合物が乾燥後の組成物中に有意に残存し、そのゲル化防止能を十分に発揮して、安定した現像処理を実施できる。

【0022】また、本発明の第2の導体パターン形成方法によれば、感光性導体ペースト中にヒドロキシアパタイト等のアニオン吸着性物質を含有しているので、感光性導体ペーストのゲル化、並びに、乾燥後の塗膜のゲル化を十分に抑制して、高精度に微細な導体パターンを形成することができる。

【0023】また、本発明の第2のセラミック多層基板の製造方法によれば、感光性導体ペーストにアニオン吸着性物質が含まれているので、感光性導体ペーストのゲル化、並びに、乾燥後の塗膜のゲル化を十分に抑制し、セラミックグリーンシート上に高精度で微細な導体パターンを形成することができ、ひいては、高速信号化、高密度配線化に十分に対応したセラミック多層基板が得られる。

【0024】これは、アニオンを吸着する性質を有するアニオン吸着性物質とプロトンを遊離する性質のあるカルボキシル基等の酸性官能基を有する有機バインダとを混合すると、プロトン遊離後に生成する有機バインダのアニオンを前記アニオン吸着性物質が吸着して、マイクロ相分離のような微構造が混合物中で形成され、それによって、前記混合物はマクロ的に見れば均一であるがマイクロ的に見れば不均一になり、イオン架橋による3次元ネットワークができにくくなることによるものである。

【0025】また、本発明の第3の導体パターン形成方法によれば、感光性導体ペースト中にチクソ剤（チクソトロピー調整剤）を含有しているので、感光性導体ペーストのゲル化、並びに、乾燥後の塗膜のゲル化を十分に抑制して、高精度に微細な導体パターンを形成することができる。

【0026】また、本発明の第3のセラミック多層基板の製造方法によれば、感光性導体ペーストにチクソ剤が含まれているので、感光性導体ペーストのゲル化、並びに、乾燥後の塗膜のゲル化を十分に抑制し、セラミックグリーンシート上に高精度で微細な導体パターンを形成することができ、ひいては、高速信号化、高密度配線化に十分に対応したセラミック多層基板が得られる。

【0027】これは、感光性有機バインダを含む感光性導体ペースト中にチクソ剤を混合すると、チクソ剤が有機バインダの高分子鎖に絡み、いわゆる網目構造を形成することによるものである。すなわち、感光性導体ペーストやその塗膜のゲル化は、有機バインダのアニオンと多価金属イオンとのイオン結合によって進行する。しかしながら、イオン結合するためには互いのクーロン力が働く程度に距離が近接していなければならず、チクソ剤の混合によって前記網目構造が形成されていると、イオ

ン結合には前記網目構造を壊すためのエネルギーが必要となる。そのために多価金属によるイオン架橋の3次元ネットワークが生じにくくなって、ゲル化を抑制できるものと考えられる。

【0028】

【発明の実施の形態】まず、本発明の第1の導体パターン形成方法及び第1のセラミック多層基板の製造方法を説明する。

【0029】本発明の第1の導体パターン形成方法及び第1のセラミック多層基板の製造方法において、沸点が178℃以上の前記モノオール化合物としては、1-オクチルアルコール、2-オクチルアルコール、ノニルアルコール、デシルアルコール、1-メチルシクロヘキサノール、トリメチルシクロヘキサノール、エチレングリコールモノアセテート、ジエチレングリコールモノブチルエーテル、ジエチレングリコールモノエチルエーテル、ジエチレングリコールモノヘキシルエーテル、ジエチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールモノビニルエーテル、ジプロピレングリコールモノメチルエーテル、ジプロピレングリコールモノエチルエーテル、ジプロピレングリコールモノブチルエーテル、エチレングリコールイソアミルエーテル、エチレングリコールフェニルエーテル、エチレングリコールベンジルエーテル、トリメチルヘキサノール、テトラヒドロフルフリルアルコール、クレゾール、乳酸ブチル、ベンジルアルコール、ヒドロキシエチルアクリレート、フェネチルアルコール、メルカプトブタノール、ヒドロキシエチルメタクリレート、ヒドロキシエチルピペラジン、シクロヘキサノンオキシム、ヒドロキシメトキシアリルベンゼン、ヒドロキシメトキシベンズアルデヒド、ヒドロキシメチルピペラジン、ヒドロキシプロピオニトリル、ヒドロキシアセトナフトン、ヒドロキシベンズアルデヒド、ヒドロキシアセトフェノン、ヒドロキシベンゾイミダゾール、フェニルフェノール、ヒドロキシ安息香酸、ヒドロキシベンゾフェノン、ベンゾイン、チモール、ヒドロキシメトキシ安息香酸、ヒドロキシメチル安息香酸、ヒドロキシメチルピロン、ヒドロキシナフトエ酸、ヒドロキシナフトキノン、ヒドロキシノルボルネンジカルボキシイミド、ヒドロキシフェニル酢酸、ヒドロキシフェニルグリシン、ヒドロキシフタルイミド、ヒドロキシピバリン酸ネオペンチルグリコールエステル、ヒドロキシプロピオフェノン、ヒドロキシステアリン酸、ヒドロキシこはく酸イミド、ヒドロキシトルイル酸、ペンタエリスリトールジアクリレートモノステアレート若しくはその混合物等が挙げられる。

【0030】また、前記モノオール化合物の含有量は、感光性導体ペースト中の溶液部分に溶出した前記多価金属のイオンのモル数に対して2倍モル以上であることが望ましい。その含有量が2倍モル未満であると、ゲル化

を十分に防ぐことが困難になる。なお、溶出した多価金属イオンのモル数は、遠心分離法や濾過法等によって前記感光性導体ペースト中の固体部分と溶液部分を分離した後、公知の原子吸光法、ICP、ICP-MS等の方法により測定できる。

【0031】また、前記感光性導体ペースト中に有機溶剤を含む場合、前記モノオール化合物の占める割合は、前記モノオール化合物と前記有機溶剤との合計量のうち10～92重量%であることが望ましい。その割合が10重量%以下であると、ゲル化の十分な抑制が難しい。また、その割合が92重量%以上であると、感光性導体ペーストの粘度が極端に低下し、ペーストの塗布性が劣化することがある。但し、前記モノオール化合物は、感光性導体ペーストの有機溶剤として使用することも可能である。

【0032】次に、本発明の第2の導体パターン形成方法及び第2のセラミック多層基板の製造方法を説明する。

【0033】本発明の第2の導体パターン形成方法及び第2のセラミック多層基板の製造方法において、前記アニオン吸着性物質は平均粒径0.01～50μmの微粒子であることが望ましい。このような粒径を有する微粒子であると、アニオン吸着性物質が効率よく有機バインダのアニオンを吸着する。

【0034】また、前記アニオン吸着性物質は、無機微粒子や有機微粒子の形態をとるものであってよい。前記無機微粒子としては、ハイドロキシアパタイト、ハイドロタルサイト、リン酸ジルコニウム、含水酸化アンチモン等が好適である。また、前記有機微粒子としては、アニオン交換性樹脂等を用いることができ、例えば、

①ジビニルベンゼンと、アクリレート、メタクリレート又はアクリロニトリルとの共重合体を母体に、1級、2級、3級又は4級アミノ基をイオン交換基として導入したもの、

②トリビニルベンゼンと、アクリレート、メタクリレート又はアクリロニトリルとの共重合体を母体に、1級、2級、3級又は4級アミノ基をイオン交換基として導入したもの、

③トリメチロールプロパントリメタクリル酸エステルと、アクリレート、メタクリレート又はアクリロニトリルとの共重合体を母体に、1級、2級、3級又は4級アミノ基をイオン交換基として導入したもの、

④エチレングリコールジメタクリル酸エステルと、アクリレート、メタクリレート又はアクリロニトリルとの共重合体を母体に、1級、2級、3級又は4級アミノ基をイオン交換基として導入したもの、等が挙げられる。

【0035】次に、本発明の第3の導体パターン形成方法及び第3のセラミック多層基板の製造方法を説明する。

【0036】本発明の第3の導体パターン形成方法及び

第3のセラミック多層基板の製造方法において、前記チクソ剤の含有量は、感光性導体ペースト全量に比して、0.001~30重量%、更には0.1~10重量%が望ましい。0.001重量%未満ではゲル化を十分に抑制することが困難であり、他方、30重量%を超えると、ペーストの粘度が高すぎて使用が困難になる。

【0037】また、前記チクソ剤としては、一般に「増粘・ダレ止・沈降防止剤」や「ダレ止・沈降防止剤」、「顔料湿潤・分散・沈降防止剤」と言われているものを使用でき、「増粘・ダレ止・沈降防止剤」としては、植物重合油系、ポリエーテル・エステル型界面活性剤、水添ひまし油系、水添ひまし油系とアマイド系の混合物、脂肪酸アマイドワックス系等が挙げられる。また、「ダレ止・沈降防止剤」としては、特殊脂肪酸系、硫酸エステル型・アニオン系界面活性剤、酸化ポリエチレン系、酸化ポリエチレン系とアマイド系の混合物等を使用でき、「顔料湿潤・分散・沈降防止剤」としては、脂肪酸系多価カルボン酸、高分子ポリエステルのアミン塩、ポリエーテル・エステル型アニオン系界面活性剤、高分子量ポリカルボン酸の長鎖アミン塩、長鎖ポリアミノアマイドと高分子酸ポリエステルの塩、長鎖ポリアミノアマイドとリン酸の塩、特殊変性ポリアマイド系、リン酸エステル系界面活性剤、高分子ポリエステル酸のアマイドアミン塩を使用できる。

【0038】次に、本発明において、前記感光性有機成分は、公知の光重合性化合物若しくは光変性化合物を用いることができ、例えば、(1)不飽和基等の反応性官能基を有するモノマーやオリゴマーと、芳香族カルボニル化合物等の光ラジカル発生剤との混合物、(2)芳香族ビスアジドとホルムアルデヒドとの縮合体等のいわゆるジアゾ樹脂、(3)エポキシ化合物等の付加重合性化合物とジアリルヨウドニウム塩等の光酸発生剤との混合物、(4)ナフトキノンジアジド系化合物、等が挙げられる。このうち、特に望ましいのは、不飽和基等の反応性官能基を含有するモノマーやオリゴマーと芳香族カルボニル化合物等の光ラジカル発生剤の混合物である。

【0039】この反応性官能基を含有するモノマー・オリゴマーとしては、ヘキサンジオールトリアクリレート、トリプロピレングリコールトリアクリレート、トリメチロールプロパントリアクリレート、ステアリアルアクリレート、テトラヒドロフルフリルアクリレート、ラウリルアクリレート、2-フェノキシエチルアクリレート、インドシルアクリレート、イソオクチルアクリレート、トリデシルアクリレート、カプロラクトンアクリレート、エトキシ化ノニルフェノールアクリレート、1,3-ブタンジオールジアクリレート、1,4-ブタンジオールジアクリレート、1,9-ノナンジオールジアクリレート、ジエチレングリコールジアクリレート、テトラエチレングリコールジアクリレート、トリエチレングリコールジアクリレート、エトキシ化ビスフェノールA

ジアクリレート、プロポキシ化ネオペンチルグリコールジアクリレート、トリス(2-ヒドロキシエチル)イソシアヌレートトリアクリレート、エトキシ化トリメチロールプロパントリアクリレート、ペンタエリスリトールトリアクリレート、プロポキシ化トリメチロールプロパントリアクリレート、プロポキシ化グリセリルトリアクリレート、ペンタエリスリトールテトラアクリレート、ジトリメチロールプロパントテトラアクリレート、ジペンタエリスリトールヒドロキシペンタアクリレート、エトキシ化ペンタエリスリトールテトラアクリレート、テトラヒドロフルフリルメタクリレート、シクロヘキシルメタクリレート、インドシルメタクリレート、ラウリルメタクリレート、トリエチレングリコールジメタクリレート、エチレングリコールジメタクリレート、テトラエチレングリコールジメタクリレート、1,4-ブタンジオールジメタクリレート、ジエチレングリコールジメタクリレート、1,6-ヘキサンジオールジメタクリレート、ネオペンチルグリコールジメタクリレート、1,3-ブチレングリコールジメタクリレート、エトキシ化ビスフェノールAジメタクリレート、トリメチロールプロパントリメタクリレート、イソシアヌル酸EO変性ジアクリレート、エトキシ化パラクミルフェノールアクリレート、エチルヘキシルカルビトールアクリレート、N-ビニル-2-ピロリドン、イソボルニルアクリレート、ポリプロピレングリコールジアクリレート、ポリエチレングリコールジアクリレート、ジペンタエリスリトールペンタアクリレート、ジペンタエチスリトールヘキサアクリレート等が挙げられる。

【0040】また、前記光ラジカル発生剤としては、ベンジル、ベンゾインエチルエーテル、ベンゾインイソブチルエーテル、ベンゾインイソプロピルエーテル、ベンゾフェノン、ベンゾイル安息香酸、ベンゾイル安息香酸メチル、4-ベンゾイル-4'-メチルジフェニルサルファイド、ベンジルジメチルケタール、2-n-ブトキシ-4-ジメチルアミノベンゾエート、2-クロロチオキサントン、2,4-ジエチルチオキサントン、2,4-ジイソプロピルチオキサントン、イソプロピルチオキサントン、2-ジメチルアミノエチルベンゾエート、p-ジメチルアミノ安息香酸エチル、p-ジメチルアミノ安息香酸イソアミル、3,3'-ジメチル-4-メトキシベンゾフェノン、2,4-ジメチルチオキサントン、1-(4-ドデシルフェニル)-2-ヒドロキシ-2-メチルプロパン-1-オン、2,2-ジメトキシ-1,2-ジフェニルエタン-1-オン、ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン、1-[4-(2-ヒドロキシエトキシ)-フェニル]-2-ヒドロキシ-2-メチル-1-プロパン-1-オン、2-メチル-1-[4-(メチルチオ)フェニル]-2-モルフォリノプロパン-1-オン、メチルベンゾイルホルメート、1

ーフェニル-1, 2-プロパンジオン-2- (o-エトキシカルボニル) オキシム、2-ベンジル-2-ジメチルアミノ-1- (4-モルフォリノフェニル) -1-ブタノン、ビス (2, 6-ジメトキシベンゾイル) -2, 4, 4-トリメチルペンチルフォスフィンオキサイド、ビス (2, 4, 6-トリメチルベンゾイル) フェニルフォスフィンオキサイド等が挙げられる。

【0041】また、本発明において、カルボキシル基等の酸性官能基を有する前記有機バインダは、側鎖にカルボキシル基を有するアクリル系共重合体であってよい。

また、前記多価金属粉末は、銅、アルミニウム、パラジウム、ニッケル及び鉄からなる群より選ばれる少なくとも1種であってよい。なお、多価金属とは2以上の価数を有する金属である。

【0042】一般に、導体ペースト用の導体材料としては、Cu、Al、Pd、Ni、Fe、Pt、Au、Ag、Mo、W及びこれらの合金等が挙げられる。特に、感光性導体ペーストに使われる導電性金属粉末のうち、Cu、Al、Pd、Ni及びFeの多価金属粉末又はその合金は、ペースト中やその塗膜中でそのイオンが溶出し、プロトン遊離する性質のあるカルボキシル基等の酸性官能基を有する有機バインダと反応してゲル化するが、本発明に従ってゲル化対策を施すと、ゲル化を有効に抑制でき、支持体上への塗布性、現像処理時の溶解性、グリーンシートへの転写性等が良好なものとなる。

【0043】すなわち、前記有機バインダが側鎖にカルボキシル基を有するアクリル系共重合体であって、導電性金属粉末が銅、アルミニウム、パラジウム、ニッケル、鉄等の多価金属粉末であると、イオン架橋による3次元ネットワークが特に形成され易く、従って、このような系に前記モノオール化合物、前記アニオン吸着性物質、又は、前記チクソ剤を添加することによって、そのゲル化を有意に抑制できる。

【0044】なお、前記アクリル系共重合体は、不飽和カルボン酸とエチレン性不飽和化合物とを共重合させることにより製造することができる。その場合の不飽和カルボン酸としては、アクリル酸、メタクリル酸、マレイン酸、フマル酸、ビニル酢酸及びこれらの無水物等が挙げられる。一方、エチレン性不飽和化合物としては、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル等のアクリル酸エステル、メタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル等のメタクリル酸エステル、フマル酸モノエチル等のフマル酸エステル等が挙げられる。また、前記アクリル系共重合体は、以下のような形態の不飽和結合を導入したものを使用してもよい。

【0045】(1) 前記アクリル系共重合体の側鎖のカルボキシル基に、これと反応可能な、例えばエポキシ基等の官能基を有するアクリル系モノマーを付加したもの。

【0046】(2) 側鎖のカルボキシル基の代わりにエ

ポキシ基が導入されてなる前記アクリル系共重合体に、不飽和モノカルボン酸を反応させた後、更に飽和又は不飽和多価カルボン酸無水物を導入したもの。

【0047】また、前記感光性導体ペーストにおいては、必要に応じて、重合禁止剤等の保存安定剤、酸化防止剤、染料、顔料、消泡剤、界面活性剤も適宜添加できる。また、前記有機溶剤は、公知の有機溶剤を使用することができる。

【0048】次に、本発明による導体パターン形成方法例を図1を参照に具体的に説明する。

【0049】まず、図1(A)に示すように、スピノーター、スクリーン印刷、ドクターブレード法等により、感光性導体ペーストを支持体1上に塗布し、10分～2時間、50～150℃の温度で乾燥して感光性導体ペーストによる塗膜2を形成する。

【0050】次いで、図1(B)に示すように、支持体1上の塗膜2に、所望のパターンが描画されたマスク5を介して、高圧水銀灯等からの活性光線を、20～5000mJ/cm²の程度の露光量で照射し、塗膜2を所定のパターンに露光する。すると、光線の照射された部分(露光部)3a及び3bは硬化し、後の現像処理によって現像されない領域となる。

【0051】次いで、図1(C)に示すように、露光部3a、3b及び未露光部2a、2b、2cからなる塗膜に、炭酸ナトリウム水溶液等の汎用のアルカリ水溶液をスプレーシャワー等によって作用させると、未露光部2a、2b、2cが前記アルカリ水溶液に溶け出して(現像)、支持体1上に導体パターン3a、3bが形成される。

【0052】次いで、図1(D)に示すように、支持体1上の導体パターン3a、3bを、一般的な熱プレス装置を用いて1～200MPa、50～150℃の条件下で5秒～5分の時間をかけてセラミックグリーンシート6上へ熱転写する。

【0053】次いで、図1(E)に示すように、セラミックグリーンシート6から支持体1を剥離することにより、セラミックグリーンシート6上に微細かつ高精細の導体パターン3a、3bが形成される。

【0054】すなわち、本発明による導体パターン形成方法によれば、感光性導体ペーストのゲル化を抑制して、その支持体上への塗布を円滑に行うことができるので、また、乾燥後の塗膜のゲル化を十分に抑制して、露光処理及び現像処理を安定して実施することができるので、任意の基板上に高精度で微細な導体パターンを形成することができる。

【0055】なお、転写用の支持体1としては、例えば、ポリエステルフィルム、ポリプロピレンフィルム、ナイロンフィルム等のフィルム状支持体を好適に用いることができる。また、導体パターンの転写性を改善するため、フィルム状支持体上にシリコンコート、ワックス

コート、メラミンコート等の離型処理を施してもよいが、前記感光性導体ペーストは極めて転写性に優れているため、このような離型処理は殆どの場合必要ない。但し、セラミックグリーンシートに使用されている有機バインダの種類等によっては、支持体とセラミックグリーンシートとの剥離性が低い場合があるので、そのような場合は、適宜、公知の表面処理を施すことができる。

【0056】また、上記例では、導体パターンを形成する基板としてセラミックグリーンシートを用いたが、本発明の導体パターン形成方法はセラミックグリーンシートへの導体パターン形成に限定されるものではなく、絶縁体セラミック層や誘電体セラミック層上への導体パターン形成、プリント基板への導体パターン形成等、種々の用途に適用できる。また、前記感光性導体ペーストは、ネガ型、ポジ型のいずれであっても構わない。

【0057】次に、本発明のセラミック多層基板の製造方法によるセラミック多層基板を図2を参照に説明する。

【0058】図2に示すセラミック多層基板1は、絶縁体層12a、12b、12c、12d、12e及び12fと、誘電体層13a及び13bとを積層してなる多層回路基板である。また、セラミック多層基板11の内部には、内層導体パターン15やバイアホール16によって、コンデンサパターン、コイルパターン、ストリップライン等が形成されている。さらに、セラミック多層基板11の一方主面上には、チップコンデンサ等のチップ部品20、厚膜抵抗体21、半導体IC22等が設けられており、表層導体パターン17や内層導体パターン15等にそれぞれ接続されている。

【0059】このセラミック多層基板11は例えば次のような手順で作製できる。

【0060】まず、ガラス粉末、セラミック粉末及び有機ビヒクルを混合して、絶縁体セラミックグリーンシート用スラリーを調製する。また、同様に、誘電体セラミックグリーンシート用スラリーを調製する。次いで、得られた各スラリーをドクターブレード法等によってシート状に成形し、50～150℃の温度で乾燥させて、絶縁体セラミックグリーンシート及び誘電体セラミックグリーンシートを作製する。

【0061】そして、得られた各セラミックグリーンシート上に、コンデンサパターンやコイルパターン等となる導体パターンを形成する。また、各グリーンシートには、必要に応じてバイアホールを作製する。ここで、導体パターンは、図1に示した本発明の導体パターン形成方法に準じて形成する。

【0062】次いで、導体パターンやバイアホールが形成されたセラミックグリーンシートを積み重ね、圧着した後、所定温度にて焼成する。さらに、同様に、本発明の導体パターン形成方法を適用して表層導体パターンを形成した後、チップ部品20、半導体IC22を搭載

し、厚膜抵抗体21を印刷する。

【0063】すなわち、本発明のセラミック多層基板の製造方法によれば、感光性導体ペーストのゲル化を抑制して、その支持体上への塗布を円滑に行うことができるので、また、乾燥後の塗膜のゲル化を十分に抑制して、露光処理及び現像処理を安定して実施することができるので、セラミックグリーンシートの基板上に高精度で微細な導体パターンを形成できる。ひいては、高速信号化、高密度配線化に十分に対応したセラミック多層基板が得られる。

【0064】なお、前記セラミック多層基板は、チップインダクタ、チップ積層コンデンサ等の高周波チップ電子部品用多層基板であってもよいし、PLLモジュールや電圧制御発振器等の高周波モジュール用多層基板、或いは、ハイブリッドIC用多層基板であってもよい。

【0065】

【実施例】以下、本発明を実施例に従い説明する。

【0066】実施例1

以下の組成のものを混合後、3本ロールミルによる混練を行い、感光性導体ペーストとした。

【0067】＜有機バインダ＞

メタクリル酸／メタクリル酸メチルの共重合割合が重量基準で25／75の共重合体（重量平均分子量＝50,000）：2.0g

＜導体材料＞

銅粉：9.0g

＜反応性官能基含有モノマー＞

トリメチロールプロパントリアクリレート：1.0g

＜光重合開始剤＞

2-メチルー1-[4-(メチルチオ)フェニル]-2-モルフォリノプロパン-1-オン：0.4g

2,4-ジエチルチオキサントン：0.1g

＜有機溶剤＞

エチルカルビトールアセテート：4.0g

＜モノオール化合物＞

ジプロピレングリコールモノメチルエーテル：4.0g

次いで、作製した感光性導体ペーストをポリエステルフィルム上にスピンコーターによって塗布し、その後、50℃にて1時間乾燥して20μm厚みの塗膜を形成した。

次いで、この塗膜にライン／スペース（L/S）＝20／20（μm）のパターンが描画されたマスクを通して、高圧水銀灯の光線を250mJ/cm²の露光量で照射した。引き続いて、炭酸ナトリウム水溶液によって現像処理を行い、ポリエステルフィルム上にL/S＝20／20（μm）の導体パターンを作製した。そして、これを200時間放置した後、ポリエステルフィルムをセラミックグリーンシートと重ね合わせ、10MPa、60℃の条件下で1分間熱プレスを行った後、ポリエステルフィルムを剥離して、導体パターンをセラミックグリーンシート上へ熱転写した。その後、これを脱脂

処理した後、900℃下、空气中で焼成してL/S=15/20(μm)、厚み8μmの導体パターンを得た。

【0068】実施例2

ジプロピレングリコールモノメチルエーテルの代わりに1-ヘプチルアルコールを用いた以外は実施例1と同様にして、感光性導体ペーストを作製した。また、得られた感光性導体ペーストを用い、実施例1と同様にして、セラミックグリーンシートに導体パターンを形成した。

【0069】実施例3

ジプロピレングリコールモノメチルエーテルの代わりに2-オクチルアルコールを用いた以外は実施例1と同様にして、感光性導体ペーストを作製した。また、得られた感光性導体ペーストを用い、実施例1と同様にして、セラミックグリーンシートに導体パターンを形成した。

【0070】実施例4

ジプロピレングリコールモノメチルエーテルの代わりに乳酸ブチルを用いた以外は実施例1と同様にして、感光性導体ペーストを作製した。また、得られた感光性導体ペーストを用い、実施例1と同様にして、セラミックグリーンシートに導体パターンを形成した。

【0071】比較例1

ジプロピレングリコールモノメチルエーテルの代わりに3-メトキシ-3-メチルブタノールを用いた以外は*

*実施例1と同様にして、感光性導体ペーストを作製した。また、得られた感光性導体ペーストを用い、実施例1と同様にして、セラミックグリーンシートへの導体パターン形成を試みた。

【0072】比較例2

ジプロピレングリコールモノメチルエーテルの代わりに4-メチルシクロヘキサノールを用いた以外は実施例1と同様にして、感光性導体ペーストを作製した。また、得られた感光性導体ペーストを用い、実施例1と同様にして、セラミックグリーンシートへの導体パターン形成を試みた。

【0073】上述した実施例1～4、比較例1～2による導体パターンについて、そのセラミックグリーンシートへの転写率を測定した。その測定結果を下記表1に示す。また、表1には、各モノオール化合物の沸点を併せて記載した。なお、転写率とは、転写前のポリエステルフィルム上の導体パターン面積に対する転写後のセラミックグリーンシート上の導体パターン面積の割合を示すものである。すなわち、転写率が小さいものは、ポリエステルフィルム上に導体パターンが残ってしまったことを意味する。

【0074】

【表1】

	モノオール化合物	沸点	転写率
実施例1	ジプロピレングリコールモノメチルエーテル	189-190℃	100%
実施例2	1-ヘプチルアルコール	176℃	70%
実施例3	2-オクチルアルコール	178-179℃	97%
実施例4	乳酸ブチル	185-187℃	100%
比較例1	3-メトキシ-3-メチルブタノール	173-175℃	25%
比較例2	4-メチルシクロヘキサノール	172-175℃	30%

【0075】表1から、実施例1～4のように、沸点178℃以上のモノオール化合物を含む感光性導体ペーストを用いた場合、導体パターンの転写率が極めて高かったことが分かる。これは、上述した転写法によって、セラミックグリーンシート上に高精度かつ微細な導体パターンを形成できたことを意味する。これに対して、比較例1～2のように、沸点178℃未満のモノオール化合物を用いた場合、セラミックグリーンシートへの転写率が極めて低かった。これは、ポリエステルフィルム上で塗膜或いは導体パターンがゲル化してしまったことによるものと思われる。

【0076】また、実施例1の感光性導体ペーストを20℃下、空气中にて所定期間保管し、その保存安定性を評価した。その結果、実施例1の感光性導体ペーストは、作製直後、1日後、3日後、1週間後、1ヶ月後の各時点でゲル化しておらず、いずれの時点においても、ポリエステルフィルム上へのスピンコーターによる塗布、並びに、フォトリソグラフィ法による導体パターン形成を良好に行うことができた。

【0077】実施例5

以下の組成のものを混合後、3本ロールミルによる混練

を行い、感光性導体ペーストとした。

【0078】＜有機バインダ＞

メタクリル酸/メタクリル酸メチルの共重合割合が重量基準で25/75の共重合体(重量平均分子量=50,000):2.0g

＜アニオン吸着性微粒子＞

ハイドロキシアパタイト(平均粒径5μm):0.1g

＜導体材料＞

銅粉:9.0g

＜反応性官能基含有モノマー＞

トリメチロールプロパントリアクリレート:1.0g

＜光重合開始剤＞

2-メチル-1-[4-(メチルチオ)フェニル]-2-モルフォリノプロパン-1-オン:0.4g

2,4-ジエチルチオキサントン:0.1g

＜有機溶剤＞

エチルカルビトールアセテート:4.0g

ジプロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート:1.0g

次いで、作製した感光性導体ペーストをポリエステルフィルム上にスピンコーターによって塗布し、その後、5

0℃にて1時間乾燥して20 μ m厚みの塗膜を形成した。そして、この塗膜にライン/スペース(L/S)=20/20(μ m)のパターンが描画されたマスクを通して、高圧水銀灯の光線を250mJ/cm²の露光量で照射した。引き続いて、炭酸ナトリウム水溶液によって現像して、ポリエステルフィルム上にL/S=20/20(μ m)の導体パターンを作製した。次いで、これを200時間放置した後、ポリエステルフィルムをセラミックグリーンシートと重ね合わせ、10MPa、60℃の条件下で1分間熱プレスを行った後、ポリエステルフィルムを剥離して、導体パターンをセラミックグリーンシート上へ熱転写した。これを脱脂後、900℃下、空气中で焼成し、L/S=15/20(μ m)、厚み8 μ mの導体パターンを得た。

【0079】実施例6

ハイドロキシアパタイトの代わりにチクソ剤(ディスパロン305、楠本化成社製：水添ひまし油系)0.1gを添加した以外は実施例5と同様にして、感光性導体ペーストを作製した。また、得られた感光性導体ペーストを用い、実施例5と同様にして、セラミックグリーンシート上に導体パターンを形成した。

【0080】比較例3

ハイドロキシアパタイトを添加しない以外は実施例5と同様にして、感光性導体ペーストを作製した。また、得られた感光性導体ペーストを用い、実施例5と同様にして、セラミックグリーンシートへの導体パターン形成を試みた。

【0081】比較例4

ハイドロキシアパタイトの代わりにリン酸0.1gを用いた以外は実施例5と同様にして、感光性導体ペーストを作製した。また、得られた感光性導体ペーストを用い、実施例5と同様にして、セラミックグリーンシートへの導体パターン形成を試みた。

【0082】比較例5

ハイドロキシアパタイトの代わりにベンゾトリアゾール0.02gを用いた以外は実施例5と同様にして、感光性導体ペーストを作製した。また、得られた感光性導体ペーストを用い、実施例5と同様にして、セラミックグリーンシートへの導体パターン形成を試みた。

【0083】上述した実施例5～6、比較例3～5による導体パターンについて、そのセラミックグリーンシートへの転写率を測定した。その測定結果を下記表2に示す。

【0084】

【表2】

	添加物	転写率
実施例5	ハイドロキシアパタイト	100%
実施例6	ディスパロン305	100%
比較例3	なし	-----
比較例4	リン酸	70%
比較例5	ベンゾトリアゾール	72%

【0085】表2から、実施例5のように、アニオン吸着性物質としてハイドロキシアパタイトを含む感光性導体ペーストを用いた場合、セラミックグリーンシートへの導体パターンの転写率が極めて高かったことが分かる。また、実施例6のように、チクソ剤を用いた感光性導体ペーストを用いた場合も、セラミックグリーンシートへの導体パターンの転写率が極めて高かった。これは、上述した転写法によって、セラミックグリーンシート上に高精度かつ微細な導体パターンを形成できたことを意味する。これに対して、比較例3～5による導体パターンは、セラミックグリーンシートへの転写率が極めて低かった。これは、ポリエステルフィルム上で塗膜がゲル化してしまったことによるものと思われる。

【0086】また、実施例5及び実施例6による感光性導体ペーストを20℃下、空气中にて所定期間保存し、その保存安定性を評価した。その結果、実施例5及び実施例6による感光性導体ペーストは、作製直後、1日後、3日後、1週間後、1ヶ月後の各時点でゲル化しておらず、いずれの時点においても、ポリエステルフィルム上へのスピコートによる塗布、並びに、フォトリソグラフィ法による導体パターン形成を良好に行うことができた。また、同様にして、比較例3による感光性導体ペーストの保存安定性を評価したが、この感光性導体ペーストは24時間後にはゲル化しており、ポリエステルフィルム上への導体パターンの形成を行うことができなかった。

【0087】以上のように、いわゆる転写法において、感光性導体ペーストに上述したようなゲル化対策を施すことによって、セラミックグリーンシート上に微細かつ高精度の導体パターンを極めて良好に形成できた。

【0088】

【発明の効果】本発明の導体パターンの形成方法によれば、感光性導体ペースト中に、沸点178℃以上のモノオール化合物、ハイドロキシアパタイト等のアニオン吸着性物質又はチクソ剤を含有しているので、感光性導体ペーストのゲル化、並びに、乾燥後の塗膜のゲル化を十分に抑制して、高精度に微細な導体パターンを形成することができる。

【0089】また、本発明のセラミック多層基板の製造方法によれば、感光性導体ペースト中に、沸点178℃以上のモノオール化合物、ハイドロキシアパタイト等のアニオン吸着性物質又はチクソ剤を含有しているので、感光性導体ペーストのゲル化、並びに、乾燥後の塗膜のゲル化を十分に抑制して、セラミックグリーンシート上

に高精度に微細な導体パターンを形成することができ、
ひいては、高速信号化、高密度配線化に十分に対応した
セラミック多層基板が得られる。

【図面の簡単な説明】

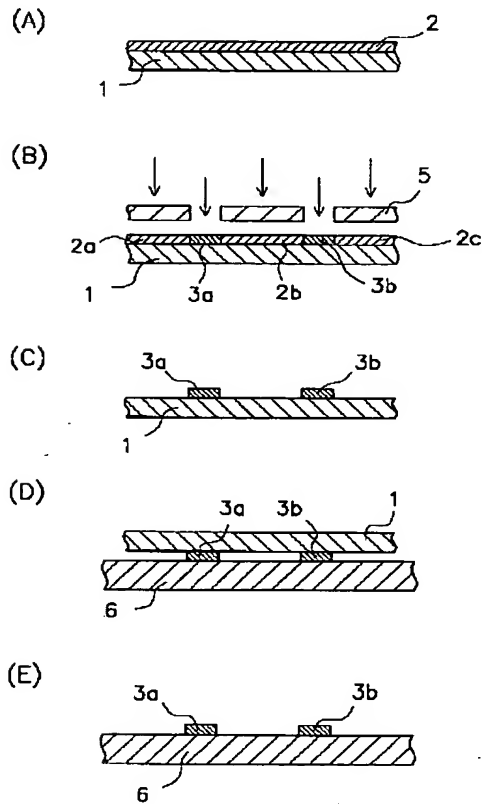
【図 1】 本発明による導体パターン形成方法の一例を示
す概略断面図である。

【図 2】 本発明によるセラミック多層基板の概略断面図
である。

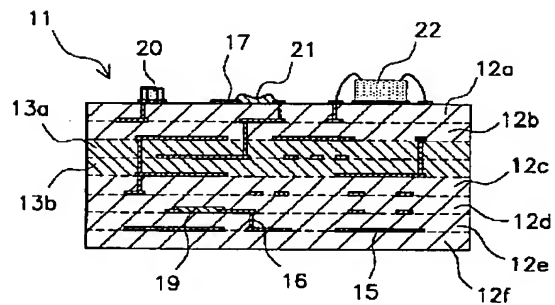
【符号の説明】

- 1…支持体
- 2…塗膜
- 2 a、2 b、2 c…未露光部
- 3 a、3 b…露光部
- 5…マスク
- 6…セラミックグリーンシート

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5E343 AA23 BB22 BB24 BB28 BB43
BB44 BB48 BB52 BB55 BB72
BB76 DD01 DD56 EE42 EE52
ER32 GG08